

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-39800

(43)公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51)Int.Cl.⁸

G 1 1 B 20/10

19/02

27/00

識別記号

3 1 1

5 0 1

F I

G 1 1 B 20/10

19/02

27/00

3 1 1

5 0 1 N

D

D

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 14 頁)

(21)出願番号

特願平9-250542

(22)出願日

平成9年(1997) 9月16日

(31)優先権主張番号

特願平9-128233

(32)優先日

平9 (1997) 5月19日

(33)優先権主張国

日本 (J P)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6丁目7番35号

(72)発明者 高橋 孝夫

東京都品川区北品川 6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 太田 正志

東京都品川区北品川 6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 秋葉 俊哉

東京都品川区北品川 6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(74)代理人 弁理士 杉山 猛

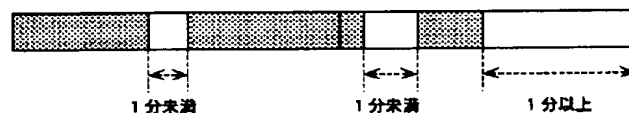
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 信号記録方法及び装置、信号記録再生方法及び装置、並びに信号記録媒体

(57)【要約】

【課題】 記録媒体から信号を再生する際に、シーク回数を少なくすることにより、大容量のバッファを用いずに連続再生を可能にする。

【解決手段】 記録媒体に信号を記録する際には、所定の時間（例、1分）以上の連続空き領域に記録する。また、記録媒体の既に信号が記録されている領域に所定の時間（例、1分）未満の信号を記録する際には、新たに前記所定の時間以上の連続空き域を確保し、挿入記録する信号に加えて、挿入される元の信号の挿入位置近傍の領域の信号を、前記確保した領域に記録する。



(1)



(2)

新たに書いた信号

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体に信号を記録する際に、所定の時間以上の連続空き領域に記録することを特徴とする信号記録方法。

【請求項 2】 記録媒体の既に信号が記録されている領域に所定の時間未満の信号を挿入する際には、新たに前記所定の時間以上の連続空き領域を確保し、挿入記録する信号に加えて、挿入される元の信号の挿入位置近傍の領域の信号を、前記確保した領域に記録することを特徴とする信号記録再生方法。

【請求項 3】 記録媒体に既に記録されている信号について、その連続している時間が所定の時間未満の場合には、新たに所定の時間以上の連続空き領域を確保し、その領域に連続した信号にして記録することを特徴とする信号記録再生方法。

【請求項 4】 記録媒体に信号を記録する装置であって、所定の時間以上の連続空き領域を検出する第 1 の手段と、前記領域に信号が記録されるように制御する第 2 の手段とを備えることを特徴とする信号記録装置。

【請求項 5】 記録媒体に対して信号を記録再生する装置であって、所定の時間以上の連続空き領域を検出する第 1 の手段と、挿入記録する信号に加えて、挿入される元の信号の挿入位置近傍の領域の信号を前記空き領域に記録するように制御する第 3 の手段とを備えることを特徴とする信号記録再生装置。

【請求項 6】 記録媒体に対して信号を記録再生する装置であって、所定の時間以上の連続空き領域を検出する第 1 の手段と、記録媒体に既に記録されている信号について、その連続している時間が所定の時間未満の場合には、前記連続空き領域に連続した信号にして記録するように制御する第 4 の手段とを備えることを特徴とする信号記録再生装置。

【請求項 7】 信号が所定の時間以上の連続した記録領域に記録されていることを特徴とする信号記録媒体。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、光磁気ディスクのような書き換え可能な記録媒体に映像信号や音声信号等の信号を記録又は記録再生する技術に関し、詳細には再生時にヘッドのシークが発生する頻度を小さくする記述に関する。

【0002】

【従来の技術】 最近の MPEG (Moving Picture Experts Group) に代表される

ような帯域圧縮技術の発達により、音声信号や映像信号等の信号が光磁気ディスク等の大容量記録媒体に、民生用機器として十分な時間まで記録できるようになってきている。

【0003】 このような記録媒体に信号を記録する際には、信号を帯域圧縮符号化し、セクタ単位で記録する。信号の記録は記録媒体上の空き領域に対して行われる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本来、時間方向に連続している信号が編集等の結果、図 2 1 (1) に示すように記録媒体上に分断されて配置されていたとする。この図において、# を付した番号は再生する順番を表す。また、ディスク上に螺旋状に記録されている信号を直線的に表示している。

【0005】 この場合、例えば # 4 を再生した後に # 5 を再生する際には、読み取りピックアップを # 5 が記録されている領域のトラックまで移動 (トラックジャンプ) させるためのシーク時間と、そのトラック上で読み取りピックアップが目的のセクタ位置に来るまでの回転待ち時間と、サーボが安定するまでの時間とが存在するため、その間、読み取りピックアップの再生信号が途切れることになる。

【0006】 そこで、読み取りピックアップの再生信号が途切れても記録再生装置の再生信号が途切れないようにするために、バッファを設け、途切れる時間分の信号を予め記録媒体から先読みしてバッファに蓄えておき、読み取りピックアップの再生信号が途切れている時にバッファメモリに蓄えておいた信号を使用することが行われている。

【0007】 しかしながら、図 2 1 (2) に示すように、バッファに先読みする時間に対してシークの回数が多い場合には、大容量のバッファを設け、高速で先読みを行わなければ再生信号が途切れないようにすることができなかった。

【0008】 本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであって、シーク回数を少なくすることにより、大容量のバッファを用いずに連続再生を可能にする技術を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る信号記録方法は、記録媒体に信号を記録する際に、所定の時間以上の連続空き領域に記録することを特徴とするものである。

【0010】 本発明に係る信号記録再生方法は、記録媒体の既に信号が記録されている領域に所定の時間未満の信号を挿入する際には、新たに前記所定の時間以上の連続空き領域を確保し、挿入記録する信号に加えて、挿入される元の信号の挿入位置近傍の領域の信号を、前記確保した領域に記録することを特徴とするものである。また、本発明に係る信号記録再生方法は、記録媒体に既に

記録されている信号について、その連続している時間が所定の時間未満の場合には、新たに所定の時間以上の連続空き領域を確保し、その領域に連続した信号にして記録することを特徴とするものである。

【0011】本発明に係る信号記録装置は、所定の時間以上の連続空き領域を検出する第1の手段と、前記空き領域に信号が記録されるように制御する第2の手段とを備えることを特徴とするものである。

【0012】本発明に係る信号記録再生装置は、所定の時間以上の連続空き領域を検出する第1の手段と、挿入記録する信号に加えて、挿入される元の信号の挿入位置近傍の領域の信号を前記空き領域に記録するように制御する第3の手段とを備えることを特徴とするものである。

【0013】また、本発明に係る信号記録再生装置は、所定の時間以上の連続空き領域を検出する第1の手段と、記録媒体に既に記録されている信号について、その連続している時間が所定の時間未満の場合には、前記連続空き領域に連続した信号にして記録するように制御する第4の手段とを備えることを特徴とするものである。本発明に係る信号記録媒体は、信号が所定の時間以上の連続した記録領域に記録されていることを特徴とするものである。

【0014】本発明に係る信号記録装置によれば、所定の時間以上の連続空き領域が第1の手段により検出され、その空き領域に信号が記録されるように第2の手段により制御される。

【0015】本発明に係る信号記録再生装置によれば、所定の時間以上の連続空き領域が第1の手段により検出され、挿入記録する信号に加えて、挿入される元の信号の挿入位置近傍の領域の信号が記録されるように第3の手段により制御される。

【0016】また、本発明に係る信号記録再生装置によれば、所定の時間以上の連続空き領域が第1の手段により検出され、記録媒体に既に記録されている信号について、その連続している時間が所定の時間未満の場合には、前記連続空き領域に連続した信号にして記録するように第4の手段により制御される。

【0017】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態について図面を参照しながら、

〔1〕信号記録再生装置の構成

〔2〕追加記録

〔3〕空き領域の判別

〔4〕編集

〔5〕最適化

〔6〕編集の詳細

の順序で詳細に説明する。

【0018】〔1〕信号記録再生装置の構成

図1は本発明を適用した信号記録再生装置の構成を示す

ブロック図である。この信号記録再生装置は光磁気ディスク、磁気ディスク、磁気テープ、半導体メモリに代表される固体メモリ、その他データ記録媒体全般に対して映像信号及び音声信号を多重化して記録及び再生を行うものである。以下では簡単のため、光磁気ディスク（以下単にディスクという）について説明する。

【0019】この信号記録再生装置において、システムコントローラ1はこの信号記録再生装置全体の制御等を行う。映像エンコーダ2は入力される映像信号を符号化し、音声エンコーダ3は入力される音声信号を符号化する。マルチプレクサ4は映像エンコーダ2の出力と音声エンコーダ3の出力を多重化する。書き込みバッファ5はマルチプレクサ4の出力を一時的に蓄積する。ピックアップ6は書き込みバッファ5の出力をディスクに書き込む。また、ピックアップ6はディスクから再生した信号を読み込みバッファ7に出力する。読み込みバッファ7はピックアップ6がディスクから読み出した信号を一時的に蓄積する。デマルチプレクサ8は読み込みバッファの出力を映像データと音声データに分離する。映像デコーダ9は分離された映像データを復号化し、音声デコーダ10は分離された音声データを復号化する。

【0020】〔2〕追加記録

図2は図1の信号記録再生装置においてディスクに信号を追加記録する際の信号の配置を示す。図2（1）は追加記録する前であり、図2（2）は追加記録後である。この図において、薄い網掛けを付した部分は信号が記録されている領域を示す。この図に示すように、新たに信号を追加記録する際には、1分未満の空き領域に分断して記録せずに、1分以上連続する空き領域に記録する。

【0021】〔3〕空き領域の判別

ここで1分以上の空き領域を判別する手段について説明する。

【0022】（a）空き領域を判別する手段

ディスク上のファイル情報は全てTOC（Table of Contents）領域に記録されている。ディスクが信号記録再生装置に挿入された時点で、システムコントローラ1はTOC領域のファイル情報を読み出し、以後、ディスクが取り出されるまではシステムコントローラ1がディスク上のファイルの管理を行なう。システムコントローラ1はファイル管理を行なうためにFAT（File Allocation Table）11を備えており、これを参照することでディスク上の各ファイルの位置、属性（番号内容、記録された日時、ファイルネーム、等）を管理する。FAT11はシステムがディスクにアクセスする最小のアクセス単位（例えばセクタ単位）毎にファイル情報を管理している。なお、本実施の形態では1セクタは2048バイト（2Kバイト）とした。

【0023】図3はディスク上に三つの番組（ファイル）が記録されている場合の、各ファイルのディスク上

の物理的な位置を直線状にしてパターン化したものである。例えば番組 1 は連続している内容が、ディスク書き込み時の物理的要因により 3 つに断片化して記録されていることを示している。

【0024】番組 1 はセクタ 2 から 7 まで続き、その後セクタ c にジャンプする、といったことをシステムコントローラ 1 内のファイルシステムが管理している。空き領域状況の把握はファイルシステムが F A T 1 1 をスキャンすることで行う。なお、これは一般的なコンピュータのファイル管理システムと同じである。

【0025】以上の F A T 1 1 を含めたファイル管理情報はディスクが信号記録再生装置から取り出される前にディスク上の T O C 領域に全て書き込まれる。

【0026】図 4 はファイルシステム管理情報の一例を示す。各ファイルの属性情報を記しているファイルエントリにはファイル名（番組名）、記録日時、記録チャンネル、記録時間、ファイルの最初のセクタ番号が書かれている。ファイルのアクセス要求があった場合、ファイルシステムはこのファイルエントリを見てアクセスを開始する。勿論これ以外のファイル属性情報を付加することも可能である。F A T の例を図 5 に示す。これはセクタを跨がってデータが記録されている場合、各セクタについて次につながるセクタ番号をテーブルにしたものである。ここでは、図を見やすくするため空き領域は空欄にしているが、実際には 0 0 0 が書いてある。ファイルの終了時には f f f を書く。したがって、空き領域の検出にはセクタ番号 0 0 0 から順に F A T をスキャンし、次につながるセクタ番号が 0 0 0 の領域を検索する。物理的に連続して何個つながっているかを検出することでそれぞれの空き領域の大きさを把握する。

【0027】(b) 1 分以上の空き領域の検索
上記のファイルシステムである物理的に連続した空き領域の容量が 1 分以上かどうかを判定する方法として以下の四つがある。

【0028】一つ目は、記録の最大レートで 1 分以上記録できる空き領域かどうかを判定する。二つ目は、1 分単位での固定レート（ある時点では可変レートだが、1 分単位で見れば固定レートになっている）で記録を行なうことで、1 分間の記録データ量が決まる。このデータ量より多い空き領域かどうかを判定する。三つ目は、1 分という単位でなく、あるデータ量（〇〇バイト等）より多い領域かどうかを判定する。四つ目は、記録レートを完全に固定レートにしてしまうことで、1 分の記録で消費されるデータ量を固定し、そのデータ量より多いかどうかを判定する。以下この二つ目の方法を実行する場合について説明する。

【0029】この二つ目の方法で記述している 1 分内の固定レートを実現するために、映像エンコーダ（例えば M P E G 2 エンコーダ）で 1 分内に発生するビット量が一定になるように制御する必要がある。

【0030】映像の符号化難易度は 1 ピクチャー内の平均量子化幅と発生ビット量の積で決まる。符号化難易度が高く、符号化したビットレートが過去の平均ビットレートよりも高い場合には平均ビットレートよりも多いビット量を割り当て、符号化難易度が低く、符号化したビットレートが過去の平均ビットレートよりも低い場合には平均ビットレートよりも少ないビット量を割り当てる、というのがいわゆる可変レートでの符号化である。

【0031】これを 1 分内での固定レートにするために、過去に発生した全符号量が目標平均ビットレート×経過時間よりも少なかったなら、割り当てるビット量を多めにし、そうでないなら割り当てるビット量を少なめに、という発生ビットレートに関してフィードバックをかける。こうすることで複雑な画像では多くのビット量、単純な画像では少ないビット量を割当て、効果的に画像の質を落とさずに伝送が出来る可変レートの特性を維持したまま、長い目で見ると固定レートでの記録が可能となる。

【0032】しかし、このままでは高精度な目標平均ビットレートの保証はできない。そこで、図 6 及び図 7 に示すように、1 分の中で例えば 5 0 秒の時点での実際の発生符号総量と目標ビットレート×経過時間の差がある範囲 α 内になるように 5 0 秒近傍の時間でフィードバックゲイン G をあげることで強制的に目標値に近づける。

【0033】図 8 は符号化処理のフローチャートである。

【0034】まず、ステップ S 1 では、目標平均ビットレートの設定、最大／最小ビットレートの設定、及びその他のパラメータ（前記 α 等）を設定する

次のステップ S 2 では G O P (Group of Picture) の先頭かどうかを判断する。そして、G O P の先頭であれば、ステップ S 3 に移行し、1 ピクチャーの発生符号量を算出する。次に、ステップ S 4 で、割当てビット量の算出と、量子化幅の調整（最大レートから最小レートの間に入れる）と、量子化テーブルの作成を行う。次いでステップ S 5 において、ピクチャーの全マクロブロックの符号化を行い、ステップ S 6 で発生ビット量をカウントする。ステップ S 2 で G O P の先頭でない場合には、ステップ S 5 に移行する。そして、ステップ S 6 でカウントして発生ビット量に従ってステップ S 4 における量子化幅の調整を行う。

【0035】このようにして、最後の G O P ではほぼ発生符号量と目標符号量が一致するように量子化幅を決める。なお、上記のビット量割当制御は G O P 単位ではなくピクチャー単位で行なってもよい。また、上記の量子化幅を変えるということはすなわち、M P E G の場合、量子化テーブル（Q テーブル）を操作しているということと等価である。

【0036】〔4〕編集

図 9 は図 1 の信号記録再生装置においてディスクで信号

を編集する際の信号の配置を示す。

【0037】この図の(1)に示すように、1分より短い#2の信号を矢印の位置に時間的に挿入する場合、ディスク上の位置を物理的に完全に書き換えるとこの図の(2)に示すようになる。この場合、#1の信号の後半部分を動かす際に時間と手間がかかる。

【0038】そこで、この図の(3)及び(4)に示すように、ディスク上に1分以上の連続的な空き領域を確保し、そこに#2の信号の全てと、挿入する部分の時間的に直前の部分の#1の信号を書き込む。この図の

(4)に示すように確保した空き領域が1分とすると、#1の信号のうち空き領域に移動される部分の長さ(=空き領域Aの長さ)は(1分-#2の信号の長さ)となる。そして、その結果、この図の(5)に示すように、それぞれの連続ブロックが1分以上となるため、シークは1分以上の間隔をあけて発生するので、バッファに余裕ができ、連続再生が破綻なく行える。ここで、図9(5)における#1、#2、#3、#4は時間方向の連続番号であり、それぞれ図9(4)における左端の#1、右端の#1と#2、中央の#1、#3に対応する。

【0039】なお、図9では挿入位置の前から#1の信号を切り出しているが、挿入位置の後、又は前と後の両方から#2とあわせて1分になる様に切り出してもよい。

【0040】〔5〕最適化

図10(1)に示すように、ディスク上にばらばらに記録されている信号#1~#16を最適化(デフラグ)すると、一般的には図10(2)に示すようになる。しかし、これは場合によっては莫大な時間がかかり、常に実用的とは言えない。

【0041】そこで、本実施の形態では、ばらばらに断片化されて記録されている信号の中で長さが1分以下のものだけを加工する。例えば図11(1)において#3のみが1分以下である場合、まず図11(2)に示すように、1分の空き領域を確保し、そこに#3を移動させる。次に図11(3)及び(4)に示すように、(1分-#3の長さ)を#4の先頭から切り出し、#3の後の領域に付加する。これを時間順に番号を付けなおすと図11(5)のようになる。この結果、再生順を変えずにディスク上の物理的な位置でそれぞれのファイルが1分以上になり、シークの回数が減るため、再生がスムーズになる。このようにしてディスク上のファイルの簡易的な最適化を行われる。

【0042】〔6〕編集の詳細

次に図9に示した編集方法についてより詳細に説明する。図12においてA~C1~C2~C3は一つの連続データであり、AとC1の間にBを挿入する。ここで、a、c1、b、c2、c3はそれぞれA、C1、B、C2、C3の長さ(時間)である。

【0043】(イ) a、bともに1分以上の場合

図13(1)に示すように挿入される側のデータがC1で完結している、つまり図12のC2とC3がない場合には、BをAとC1の間に挿入するだけでよい。つまり再生ポイントをA→B→C1と変更するだけで挿入が完了する。この場合、C1は最後に再生されその後にシークは発生しないため、その長さc1は1分未満でもよい。

【0044】図13(2)に示すようにデータがC3までであってもc1が1分以上の場合には、BをAとC1の間に挿入するだけでよい。つまり再生ポイントをA→C1→C2→C3からA→B→C1→C2→C3と変更するだけで時間的な挿入が完了する。この場合、C2の長さc2は当然1分以上あるがC3は最後に再生されるので、その長さc3は1分未満でもよい。

【0045】図13(3)に示すようにデータがC3までであり、かつc1が1分未満の場合には、BをAとC1の間に挿入するだけではC1の再生時間が1分未満であるから、C1からC2へ飛ぶ際に1分未満の時間内にシークが発生してしまう。そこで、図13(4)に示すように、ディスク上に1分の空き領域を確保し、そこにC1とC2の先頭から一部(C2-①)を合わせて1分移動させる。なお、1分の空き領域を確保できない場合には、編集が不可能なので処理を終了する。

【0046】このように移動させると、C2からC2-①を除いた部分(C2-②)の長さが1分以上であれば、1分未満の時間内にシークが発生することはないので、これで処理を終える。

【0047】しかし、C2-②の長さが1分未満であればC2-②からC3へ移る時に1分未満の時間内にシークが発生してしまう。そこで、図13(5)に示すように、C2-①の後に1分の空き領域を確保し、C2-②とC3の先頭から一部(C3-①)を合わせて1分移動させる。このように移動させると、1分未満の時間内にシークが発生することはない。なお、C2-①の後に1分の空き領域がない場合は、1分以上であることが保証されているもとのC2の領域を使用してもよい。

【0048】C3の後に更に続くC4、C5が存在する場合は同様の処理を繰り返す。

【0049】(ロ) aが1分未満、bが1分以上の場合
この場合、BをAとC1の間に挿入するだけではAからBへ移る時に1分未満の時間内にシークが発生してしまう。そこで、図14(2)に示すように、1分の空き領域を確保し、AとBの先頭から一部(B-①)を合わせて1分移動させる。1分の空き領域を確保できない場合には、編集が不可能なので処理を終了する。

【0050】このように移動させると、BからB-①を除いた部分(B-②)の長さ{b-(1-a)}が1分以上であれば1分未満の時間内にシークが発生することはない。そこで、{b-(1-a)}が1分以上であるかどうか、つまりa+b≧2であるかどうかを判断す

る。

【0051】そして、 $a + b \geq 2$ の場合、B-②からC1へ移る際に1分未満の時間内にシークが発生することはない。そこで、次にC1の長さc1が1分以上であるか、又はC1で完結しているかどうかを判断する。この一方の条件が満たされている場合には、1分未満の時間内にシークが発生することはないので処理を終える。どちらの条件も満たされていない場合には、前述した「(イ) a、bともに1分以上の場合」の図13(3)～(5)と同様に処理する。

【0052】 $a + b < 2$ の場合には、まず1分の空き領域が確保できるかどうか判断する。そして、確保できる場合には、図14(3)に示すように、B-②とC1の先頭から一部(C1-①)を合わせて1分移動させる。1分の空き領域が確保できない場合には、B-②の前に $2 - a - b$ が確保できるかどうかを判断する。そして、確保できればそこに移動させる。ただし、このようにするとBは断片化する。この移動を行った後、C1からC1-①を除いた部分(C1-②)の長さ($a + b + c1 - 2$)が1分以上であるかどうか、又はC1-②で完結しているかどうかを判断する。この一方の条件が満たされている場合には、1分未満の時間内にシークが発生することはないので処理を終える。どちらの条件も満たされていない場合には、図14(4)に示すように、1分の空き領域を確保し、そこにC1-②とC2の先頭から一部(C2-①)を合わせて1分移動させる。1分以上の空き領域を確保できない場合には、もとのC2の領域を使用してもよい。

【0053】この移動を行った後、C2からC2-①を除いた部分(C2-②)の長さが1分以上であるかどうか、又はC2-②で完結しているかどうかを判断する。この一方の条件が満たされている場合には、1分未満の時間内にシークが発生することはないので処理を終える。どちらの条件も満たされていない場合には、図14(5)に示すように、1分以上の空き領域を確保し、そこにC2-②とC3の先頭から一部(C3-①)を合わせて1分移動させる。

【0054】(ハ) aが1分以上、bが1分未満の場合図15(2)に示すように、まずBの直後に(1-b)の空き領域を確保し、そこにCの先頭から一部(C1-①)を移動させる。1分の空き領域を確保し、そこにBとC1-①を合わせて1分移動させてもよい。上記いずれの方法でも空き領域が確保できない場合には、編集が不可能なので処理を終了する。

【0055】この移動を行った後、C1からC1-①を除いた部分(C1-②)の長さが1分以上であるかどうか、又はC1-②で完結しているかどうかを判断する。この一方の条件が満たされている場合には、1分未満の時間内にシークが発生することはないので処理を終える。どちらの条件も満たされていない場合には、図15

(3)、(4)に示すように処理する。この処理は図13(4)、(5)と同様である。

【0056】(ニ) a、b共に1分未満の場合
この場合は、 $a + b$ が1分以下の場合と1分を越える場合とで処理が異なる。まず、 $a + b$ が1分以下の場合、図16(2)に示すように、1分の空き領域を確保し、そこにAとBとC1の先頭から一部(C1-①)を合わせて1分移動させる。Bの直後に(1-b)の空き領域を確保し、そこにCの先頭から一部(C1-①)を移動させてもよい。空き領域が確保できない場合には、編集が不可能なので処理を終了する。

【0057】この移動を行った後、C1からC1-①を除いた部分(C1-②)の長さが1分以上であるかどうか、又はC2-②で完結しているかどうかを判断する。この一方の条件が満たされている場合には、1分未満の時間内にシークが発生することはないので処理を終える。どちらの条件も満たされていない場合には、図16(3)、(4)に示すように処理する。この処理は図13(4)、(5)と同様である。

【0058】 $a + b$ が1分を越える場合には、図17(2)に示すように、2分の空き領域を確保し、そこにAとBの先頭から一部(B-①)を合わせて1分移動させる。さらに、図17(3)に示すように、B-①の後にBの残りの部分(B-②)とC1の先頭から一部(C1-①)を合わせて1分移動させる。空き領域が確保できない場合には、編集が不可能なので処理を終了する。

【0059】この移動を行った後、C1からC1-①を除いた部分(C1-②)の長さが1分以上であるかどうか、又はC1-②で完結しているかどうかを判断する。この一方の条件が満たされている場合には、1分未満の時間内にシークが発生することはないので処理を終える。どちらの条件も満たされていない場合には、図17(4)、(5)に示すように処理する。この処理は図13(4)、(5)と同様である。

【0060】以上説明した(イ)～(ニ)は挿入する側の信号Bが1つの連続した領域に記録されている場合であった。以下はBがB1、B2、B3(B単体ではシークなしで再生できることが保証されているのでB1とB2は1分以上、B3は1分以上又は1分未満)に分断されて断片化している場合を説明する。

【0061】(ホ) a、b(=b1+b2+b3)が共に1分以上の場合

この場合はB3の長さb3が1分以上の場合と1分未満の場合とで処理が異なる。b3が1分以上の場合には、c1が1分以上であるかどうか、又はC1で完結しているかどうかを判断する。図18(1)に示すように、この一方の条件が満たされている場合には、1分未満の時間内にシークが発生することはないので処理を終える。どちらの条件も満たされていない場合には、図18

(2)、(3)に示すように処理する。この処理は図1

3 (4), (5) と同様である。

【0062】b3が1分未満の場合には、図19(2)に示すように、1分の空き領域を確保し、そこにB3とC1の先頭から一部(C1-①)を合わせて1分移動させる。

【0063】この移動を行った後、C1からC1-①を除いた部分(C1-②)の長さが1分以上であるかどうか、又はC1-②で完結しているかどうかを判断する。この一方の条件が満たされている場合には、1分未満の時間内にシークが発生することはないので処理を終える。どちらの条件も満たされていない場合には、図19(3), (4)に示すように処理する。この処理は図13(4), (5)と同様である。

【0064】(へ) aは1分未満、b(=b1+b2+b3)は1分以上の場合

b1が1分以上であれば、図20(2)に示すように、1分の空き領域を確保し、そこにAとB1の先頭の一部(B1-①)を合わせて1分移動させる。

【0065】この移動を行った後、B1からB1-①を除いた部分(B1-②)の長さが1分以上であるかどうかを判断する。そして、1分以上であれば、1分未満の時間内にシークが発生することはないので処理を終える。1分未満の場合には、図20(3)に示すように、1分の空き領域を確保し、そこにB1-②とB2の先頭から一部(B2-①)を合わせて1分移動させる。

【0066】この移動を行った後、さらにB2-②の長さが1分以上であるかどうかを判断する。そして、1分以上であれば、1分未満の時間内にシークが発生することはないので処理を終える。同様の処理を繰り返す。

【0067】なお、以上の説明では最小の記録領域を1分としたが、1分の整数倍又は整数分の1もしくは任意の時間に設定してもよい。又、時間に限らず、所定のデータ量、MPEGにおけるGOP単位、又パケットやブロックといった内部処理でのデータ単位に設定することも出来る。

【0068】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、信号再生時のシーク発生を少なくすることができるので、信号記録再生装置のバッファの容量を少なくしても、連続再生を破綻なく行うことができる。また、デ

ィスクの書き込み内容の最適化(デフラグメンテーション)にかかる時間を大幅に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した信号記録再生装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の信号記録再生装置においてディスクに信号を追加記録する際の信号の配置を示す図である。

【図3】ディスク上に三つの番組(ファイル)が記録されている場合の、各ファイルのディスク上の物理的な位置を直線状にしてパターン化した図である。

【図4】ファイルシステムで参照・作成するファイルエントリの一例を示す図である。

【図5】FATの例を示す図である。

【図6】1分内で固定レートに制御するための方法を示す図である。

【図7】1分内で固定レートに制御する装置の構成を示すブロック図である。

【図8】1分内で固定レートに制御するための符号化処理のフローチャートである。

【図9】図1の信号記録再生装置においてディスクで信号を編集する際の信号の配置を示す図である。

【図10】信号の一般的な最適化を示す図である。

【図11】本実施の形態における信号の一般的な最適化を示す図である。

【図12】本実施の形態において編集の対象となる信号を示す図である。

【図13】信号の編集の例を示す図である。

【図14】信号の編集の他の例を示す図である。

【図15】信号の編集のさらに他の例を示す図である。

【図16】信号の編集のさらに他の例を示す図である。

【図17】信号の編集のさらに他の例を示す図である。

【図18】信号の編集のさらに他の例を示す図である。

【図19】信号の編集のさらに他の例を示す図である。

【図20】信号の編集のさらに他の例を示す図である。

【図21】従来の信号の再生を説明する図である。

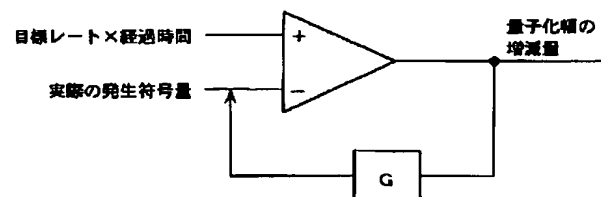
【符号の説明】

1…システムコントローラ、5…書き込みバッファ、6…ピックアップ、7…読み込みバッファ、11…FAT。

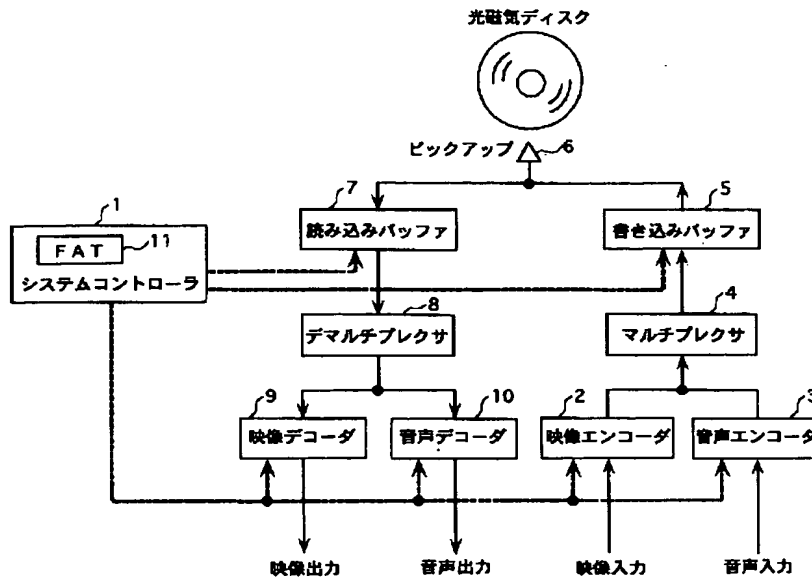
【図4】

ファイル名	記録日時	チャンネル	記録時間	先頭セクタ番号
野球(巨人・阪神)	1997.10.10	04ch	124min	004
プロ野球ニュース	1997.11.02	10ch	46min	128
笑っていいとも	1997.08.16	08ch	54min	602
ドラえもん	1995.01.01	BS-5	30min	200

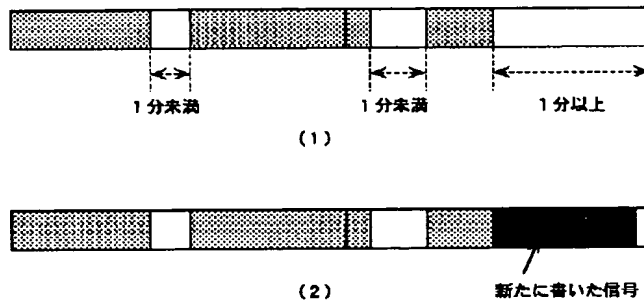
【図7】



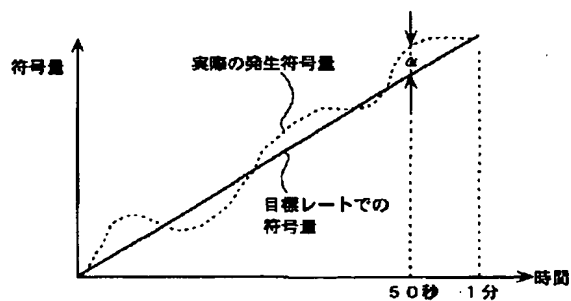
【図1】



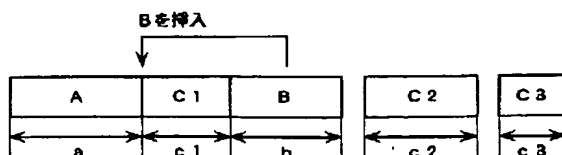
【図2】



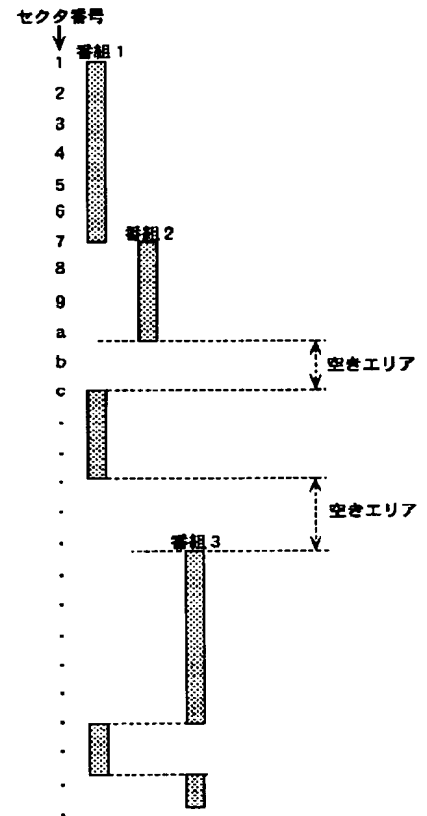
【図6】



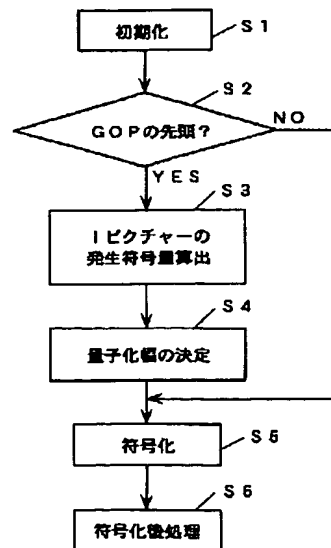
【図12】



【図3】



【図8】



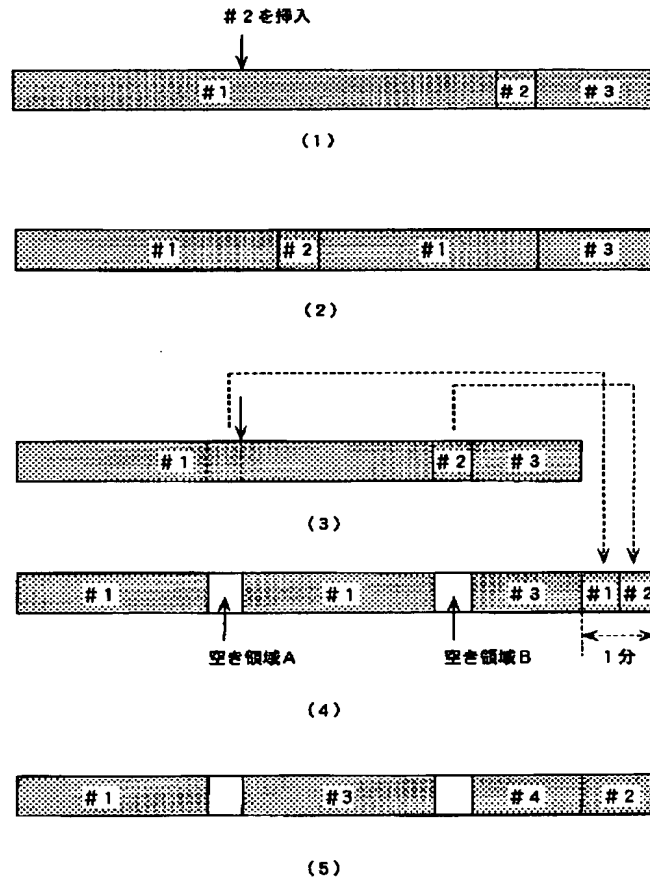
【図 5】

セクタ番号 (=FAT ID)

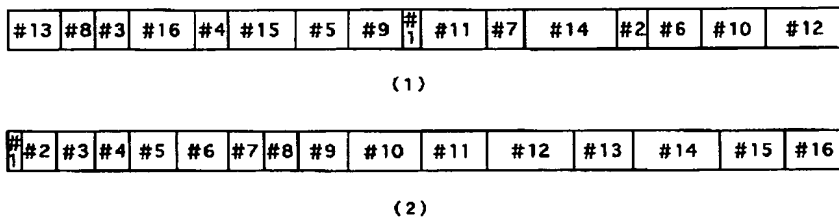
次のセクタ番号

000	
001	
002	003
003	004
004	006
005	006
006	007
007	00c
008	
009	
00a	
00b	
00c	00d
00d	00e
00e	018
00f	
010	
011	
.	
016	
017	
018	019
019	fff
.	

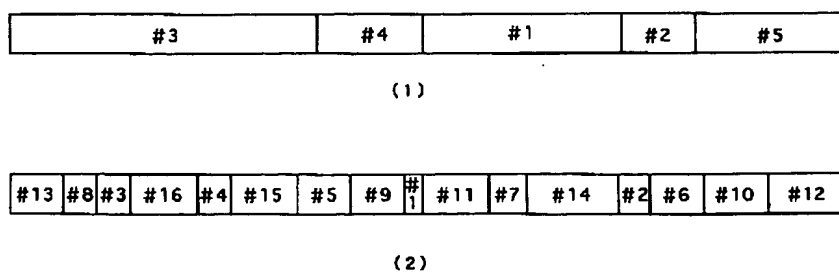
【図 9】



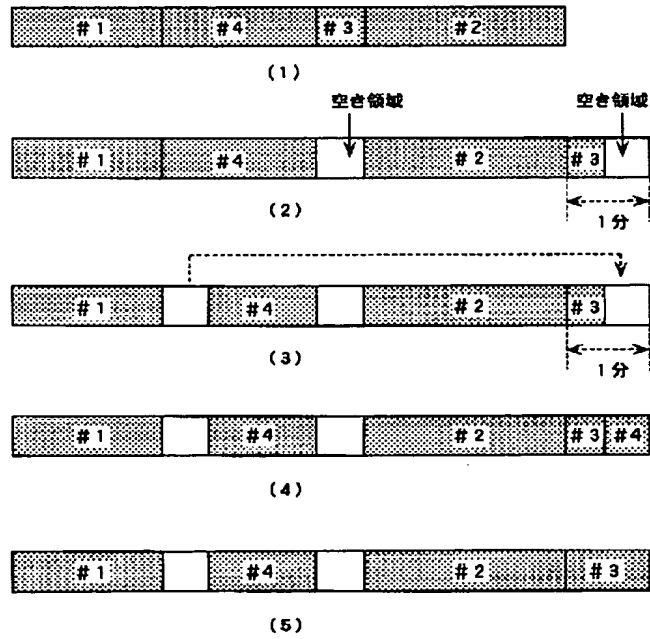
【図 10】



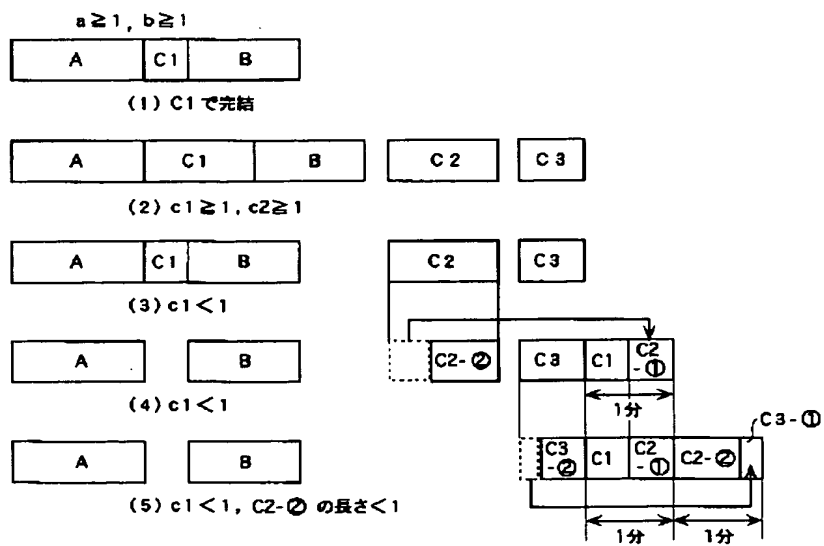
【図 21】



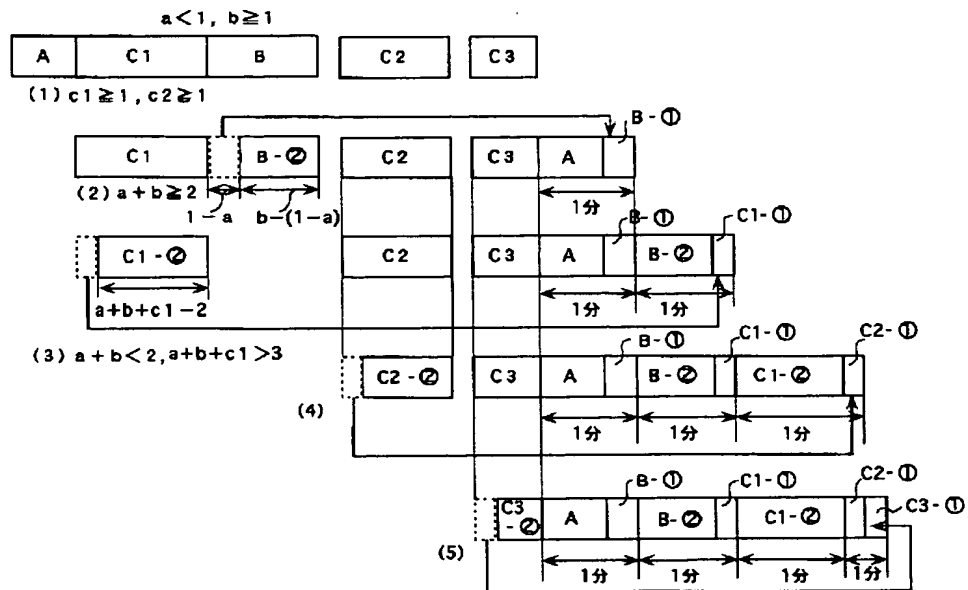
【図 1 1】



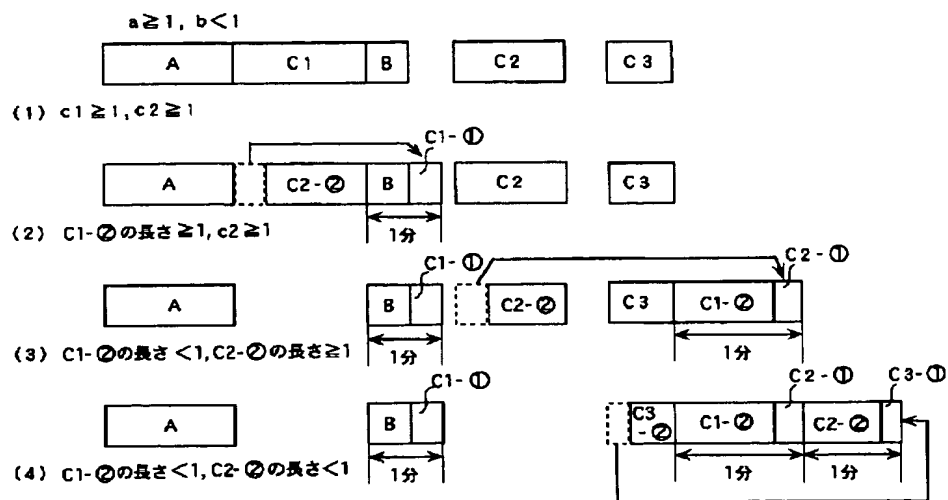
【図 1 3】



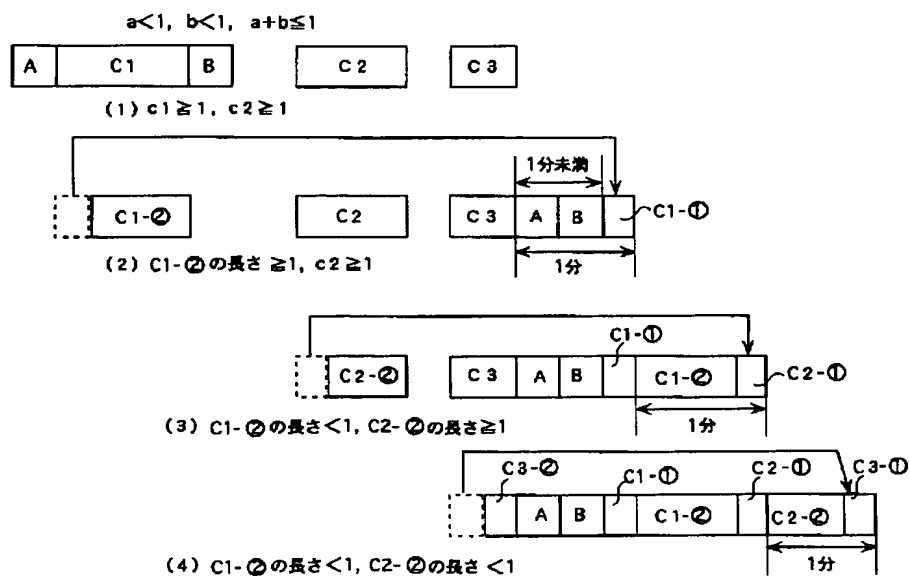
【図14】



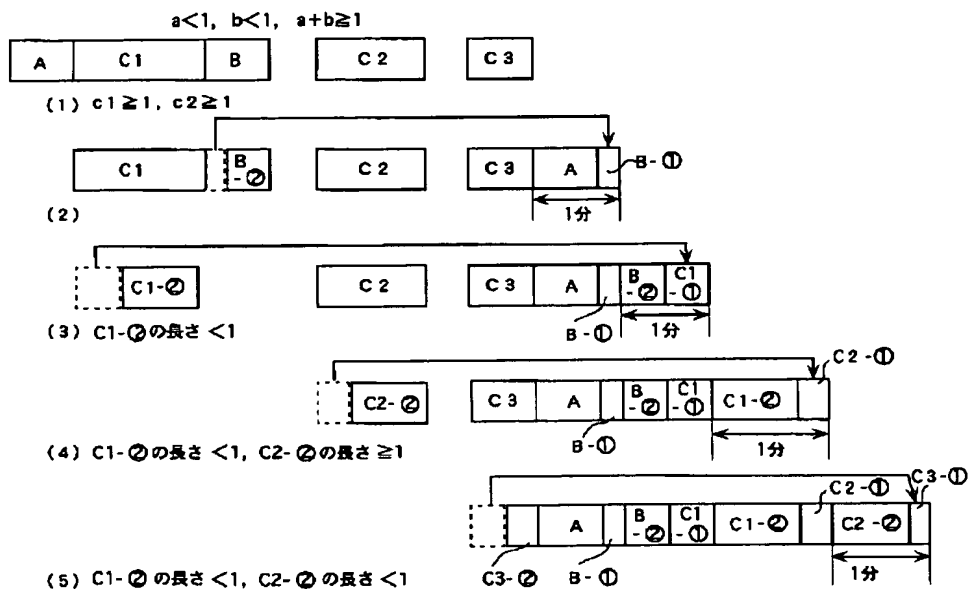
【図15】

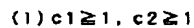


【図 16】



【図 17】



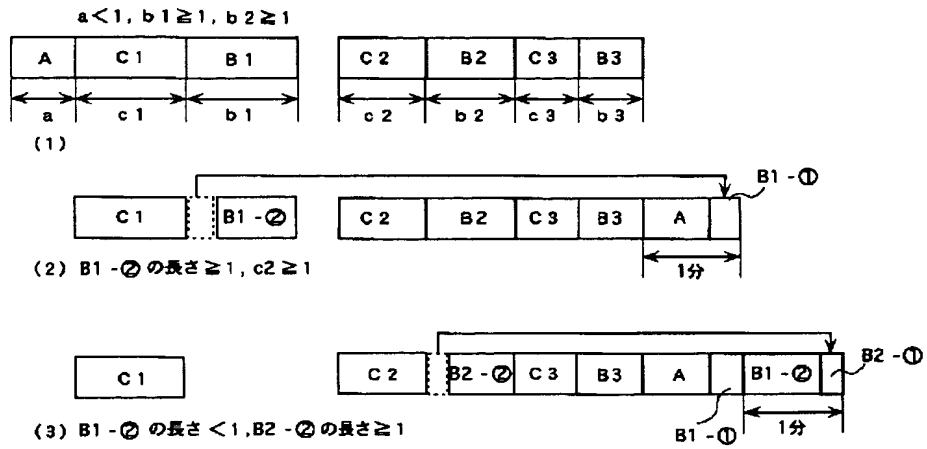
$$a \geq 1, b_1 \geq 1, b_2 \geq 1, b_3 \geq 1$$

$$a \geq 1, b_1 \geq 1, b_2 \geq 1, b_3 < 1$$


(2) $C1 - \textcircled{2}$ の長さ ≥ 1 , $c2 \geq 1$

(3) C1-②の長さ <1 , C2-②の長さ ≥ 1

(4) C1-②の長さ <1 , C2-②の長さ <1

【図 2 0】



フロントページの続き

(72)発明者 ▲富▼田 真巳
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 水藤 太郎
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-039800

(43)Date of publication of application : 12.02.1999

(51)Int.Cl. G11B 20/10
G11B 19/02
G11B 27/00

(21)Application number : 09-250542 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 16.09.1997 (72)Inventor : TAKAHASHI TAKAO
OTA MASASHI
AKIBA TOSHIYA
TOMITA MASAMI
MIZUFUJI TARO

(30)Priority

Priority number : 09128233 Priority date : 19.05.1997 Priority country : JP

(54) SIGNAL RECORDING METHOD AND DEVICESIGNAL RECORDING AND
REPRODUCING METHOD AND DEVICE AND SIGNAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable continuous reproduction without using a large-capacity buffer by decreasing the number of seek times at the time of reproducing signals from a recording medium.

SOLUTION: At the time of recording the signals on the recording mediumthe signals are recorded in a continuous vacant region of a prescribed time (e.g. 1 minute) or above. At the time of recording the signal below the prescribed time (e.g. 1 minute) to the region where the signals are already recorded of the recording mediumthe continuous vacant region above the prescribed time is freshly assured and the signal of the region near the insertion position of the original signals to be inserted are recordedin addition of signals to be inserted and recordedin the assured region described above.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A signal recording method characterized by what is recorded on a

continuous free area more than predetermined time when recording a signal on a recording medium.

[Claim 2]When inserting a signal of less than predetermined time in a field of a recording medium to which a signal is already recordedSignal recording and reproducing systems newly securing a continuous free area more than said predetermined timeand recording a signal of a field near the insertion point of a signal of origin inserted on said secured field in addition to a signal which carries out insertion record.

[Claim 3]Signal recording and reproducing systems characterized by what a continuous free area more than predetermined time is newly securedand it is made a signal which followed the fieldand is recorded about a signal already recorded on a recording medium when the continuous time is less than predetermined time.

[Claim 4]A device which records a signal on a recording mediumcomprising:

1st means to detect a continuous free area more than predetermined time.

2nd means to control so that a signal is recorded on said field.

[Claim 5]A device which carries out record reproduction of the signal to a recording mediumcomprising:

1st means to detect a continuous free area more than predetermined time.

3rd means to control to record a signal of a field near the insertion point of a signal of origin inserted on said free space in addition to a signal which carries out insertion record.

[Claim 6]A device which carries out record reproduction of the signal to a recording mediumcomprising:

1st means to detect a continuous free area more than predetermined time.

4th means to control to make it a signal which followed said continuous free areaand to record about a signal already recorded on a recording medium when the continuous time is less than predetermined time.

[Claim 7]A signal recording mediumwherein a signal is recorded on a record section where it continued more than predetermined time.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to description which makes small the frequency where seeking of a head generates signalsuch as a video signal and an audio signalin detail about record or the art which carries out record reproduction at the time of playback in the recording medium in which rewriting like a magneto-optical disc is possible.

[0002]

[Description of the Prior Art]By development of bandwidth compression art which is represented by the latest MPEG (Moving Picture Experts Group)signalssuch as an audio signal and a video signalcan record now on large capacity recording mediasuch as a magneto-optical discstill time sufficient as consumer appliances.

[0003]When recording a signal on such a recording mediumband compression digital coding of the signal is carried outand it is recorded per sector. Record of a signal is performed to the free space on a recording medium.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Originallythe signal which is following the time direction assumes that it is divided and arranged on a recording medium as shown in drawing 21 (1) as a result of edit etc. In this figurethe number which attached # expresses the turn to reproduce. The signal currently spirally recorded on the disk is displayed linearly.

[0005]In this casewhen reproducing #5 after reproducing #4for example. The seek time for moving a reading pickup to the track of the field where #5 is recorded (track jump)Since latency speed until it reads on the track and a pickup comes to the target sector positionand time until a servo is stabilized existthe regenerative signal of a reading pickup will break off in the meantime.

[0006]Theneven if the regenerative signal of a reading pickup breaks offin order to keep the regenerative signal of a recording and reproducing device from breaking offWhen form a bufferthe signal for time to break off is beforehand predicted from a recording mediumit stores in the buffer and the regenerative signal of the reading pickup has broken offusing the signal stored in the buffer memory is performed.

[0007]Howeverif the mass buffer was formed and it did not predict to time to predict to a buffer at high speed when there was much number of times of seeking as shown in drawing 21 (2)a regenerative signal was not able to be prevented from breaking off.

[0008]This invention is made in view of such a problemand provides the art which makes continuous reproduction possible without using a mass buffer by lessening the number of times of seeking.

[0009]

[Means for Solving the Problem]When a signal recording method concerning this invention records a signal on a recording mediumit is recorded on a continuous free area more than predetermined time.

[0010]When signal recording and reproducing systems concerning this invention insert a signal of less than predetermined time in a field of a recording medium to which a signal is already recordedA continuous free area more than said predetermined time is newly securedandin addition to a signal which carries out insertion recorda signal of a field near the insertion point of a signal of origin inserted is recorded on said secured field. About a signal already recorded on a recording mediumwhen the continuous time is less than predetermined timesignal recording and reproducing systems concerning this invention newly secure a continuous free area more than predetermined timemake it a signal which followed

the field and are recorded.

[0011] This invention is characterized by a signal recording device comprising the following.

1st means to detect a continuous free area more than predetermined time.

2nd means to control so that a signal is recorded on said free space.

[0012] This invention is characterized by a signal recording and reproducing device comprising the following.

1st means to detect a continuous free area more than predetermined time.

3rd means to control to record a signal of a field near the insertion point of a signal of origin inserted on said free space in addition to a signal which carries out insertion record.

[0013] This invention is characterized by a signal recording and reproducing device comprising the following.

1st means to detect a continuous free area more than predetermined time.

4th means to control to make it a signal which followed said continuous free area and to record about a signal already recorded on a recording medium when the continuous time is less than predetermined time.

A signal recording medium concerning this invention is recorded on a record section where it continued more than time predetermined in a signal.

[0014] According to the signal recording device concerning this invention a continuous free area more than predetermined time is detected by the 1st means and it is controlled by the 2nd means so that a signal is recorded on the free space.

[0015] According to the signal recording and reproducing device concerning this invention it is controlled by the 3rd means so that a continuous free area more than predetermined time is detected by the 1st means and a signal of a field near the insertion point of a signal of origin inserted is recorded in addition to a signal which carries out insertion record.

[0016] According to the signal recording and reproducing device concerning this invention a continuous free area more than predetermined time is detected by the 1st means. It is controlled by the 4th means to make it a signal which followed said continuous free area and to record about a signal already recorded on a recording medium when the continuous time is less than predetermined time.

[0017]

[Embodiment of the Invention] While referring to drawings for an embodiment of the invention below [1] Composition of a signal recording and reproducing device [2] Additional recording [3] Distinction of free space [4] Edit [5] Optimization [6] A detailed order of edit explains to details.

[0018] [1] The lineblock diagram 1 of a signal recording and reproducing device is a block diagram showing the composition of the signal recording and reproducing device which applied this invention. This signal recording and reproducing device multiplexes a video signal and an audio signal to a data recording medium a

magneto-optical disc magnetic disk magnetic tape the solid-state memory represented by semiconductor memory and at large [other] and performs record and playback. Below since it is easy a magneto-optical disc (only henceforth a disk) is explained.

[0019] In this signal recording and reproducing device the system controller 1 performs control of this whole signal recording and reproducing device etc. The video encoder 2 codes the video signal input and the voice encoder 3 codes the audio signal input. The multiplexer 4 multiplexes the output of the video encoder 2 and the output of the voice encoder 3. The write buffer 5 accumulates the output of the multiplexer 4 temporarily. The pickup 6 writes the output of the write buffer 5 in a disk. The pickup 6 reads the signal played from the disk and outputs it to the buffer 7. The reading buffer 7 accumulates temporarily the signal which the pickup 6 read from the disk. The demultiplexer 8 divides the output of a reading buffer into picture image data and voice data. The video decoder 9 decrypts the separated picture image data and the audio decoder 10 decrypts the separated voice data.

[0020] [2] Additional recording drawing 2 shows arrangement of the signal at the time of carrying out additional recording of the signal to a disk in the signal recording and reproducing device of drawing 1. Drawing 2 (1) is before carrying out additional recording and drawing 2 (2) is after additional recording. In this figure the portion which attached thin shading shows the field where the signal is recorded. As shown in this figure when newly carrying out additional recording of the signal it records on the free space which continues 1 minute or more without dividing and recording on the free space for less than 1 minute.

[0021] [3] distinction of free space -- a means to distinguish the free space for 1 minute or more here is explained.

[0022] (a) All the file information on the means disk which distinguishes free space is recorded on the TOC (Table of Contents) field. When a disk is inserted in a signal recording and reproducing device the system controller 1 reads the file information of a TOC area and the system controller 1 manages the file on a disk henceforth until a disk is removed. The system controller 1 is provided with FAT (File Allocation Table) 11 in order to perform file management and the position of each file on a disk and attributes (the contents of a number the recorded time a file name etc.) are managed by referring to this. FAT 11 has managed file information in minimum every [to which a system accesses a disk] access unit (for example sector unit). In this embodiment one sector was 2048 bytes (2 K bytes).

[0023] Drawing 3 makes linear shape the physical position on the disk of each file in case three programs (file) are recorded on the disk and patternizes it. For example the program 1 shows that continuous contents fragment to three according to the physical factor at the time of disk writing and are recorded.

[0024] The file system in the system controller 1 has managed the program 1 continuing to the sectors 2-7 and jumping it into the sector c after that. Grasp of a free space situation is performed with a file system scanning FAT 11. This is the same as the file manager system of a common computer.

[0025]File management information including FAT11 of a more than is altogether written in the TOC area on a disk by forward [by which a disk is removed from a signal recording and reproducing device].

[0026]Drawing 4 shows an example of file system management information. A file name (program name)a recording datea record channelthe record timeand the sector number of the beginning of a file are written to the file entry which is describing the attribution information of each file. When there is an access request of a filea file system starts accesseeing this file entry. It is also possible to add file attribute information other than thisof course. The example of FAT is shown in drawing 5. This uses as a table the sector number connected with the next about each sectorwhen a sector is straddled and data is recorded. Herein order to make a figure legiblefree space is made into the blankbut 000 is written actually. fff is written at the time of the end of a file. Thereforefor detection of free spaceFAT is scanned sequentially from the sector number 000and the sector number connected with the next searches the field of 000. The size of each free space is grasped by detecting how many pieces are connected continuously physically.

[0027](b) Methods of judging whether the capacity of the free space which is a file system of the search above of the free space for 1 minute or more and which continued physically being 1 minutes or more include following four.

[0028]Blindness in one eye judges whether it is free space recordable 1 minute or more with the maximum rate of record. The second is recording with the fixed rate (although it is a variable rate at a certain timeit has a fixed rateif it sees by one minute unit) in one minute unitand the record data volume for 1 minute is decided. It is judged whether they are more free space than this data volume. The third judges whether they are more fields than not the unit of 1 minute but some data volume (OO byte etc.). The fourth is making a recording rate into a fixed rate thoroughlyand they fix the data volume consumed by the record for 1 minuteand judge whether it is larger than the data volume. The case where these second method is performed below is explained.

[0029]In order to realize the fixed rate within 1 minute described by these second methodit is necessary to control so that the bit quantity generated within 1 minute with a video encoder (for exampleMPEG2 encoder) becomes fixed.

[0030]The coding hardness of an image is decided by the average quantization width in 1 pictureand the product of a generation bit amount. More [when coding hardness is high and the coded bit rate is higher than the past average bit rate] bit quantity than the average bit rate is assignedIt is coding what is called at a variable rate to assign bit quantity smaller than the average bit ratewhen coding hardness is low and the coded bit rate is lower than the past average bit rate.

[0031]Bit quantity which will be assigned if there are few total code amounts generated in the past than target average bit rate x lapsed time in order to make this into the fixed rate within 1 minute is made moreand feedback is applied about the generating bit rate [bit quantity / which will be assigned if that is not right] that it is few. By a complicated picturesmall bit quantity is assigned by much bit quantity and a simple picture by carrying out like thisand with the characteristic of

the variable rate whose transmission is possible without lowering the quality of a picture effectively maintained if it sees by a long eye it will become recordable at a fixed rate.

[0032] However the way things stand the highly precise target average bit rate cannot be guaranteed. Then as shown in drawing 6 and drawing 7 it brings close to a desired value compulsorily by raising the feedback gain G in time for about 50 seconds so that it may come in the range alpha which has a actual generating numerals total amount in the time of 50 seconds and a difference of object bit rate x lapsed time in 1 minute.

[0033] Drawing 8 is a flow chart of coding processing.

[0034] First at the following step S2 which sets setting out of the target average bit rate setting out of the maximum / the minimum bit rate and other parameters (the aforementioned alpha etc.) in Step S1 it is judged whether it is a head of GOP (Group of Picture). And if it is a head of GOP it will shift to Step S3 and the generated code amount of 1 picture will be computed. Next calculation of quota bit quantity adjustment (it puts in between the minimum rates from a maximum rate) of quantization width and creation of a quantization table are performed by step S4. Subsequently in Step S5 all the macro blocks of a picture are coded and a generation bit amount is counted at Step S6. In not being a head of GOP at Step S2 it shifts to Step S5. And it counts at Step S6 and the quantization width in step S4 is adjusted according to a generation bit amount.

[0035] Thus in the last GOP quantization width is decided that a generated code amount and target code quantity are mostly in agreement. The above-mentioned bit quantity quota control may be performed not by GOP units but by a picture unit. It is [case of saying / changing the above-mentioned quantization width / i.e. MPEG] equivalent to operating the quantization table (Q table).

[0036] [4] The compiled map 9 shows arrangement of the signal at the time of editing a signal by a disk in the signal recording and reproducing device of drawing 1.

[0037] When inserting the signal of #2 shorter than 1 minute in the position of an arrow in time and the position on a disk is rewritten thoroughly physically it comes to be shown [as shown in (1) of this figure] in (2) of this figure. In this case when moving the latter half of the signal of #1 it takes time and time and effort.

[0038] Then as shown in (3) of this figure and (4) the continuous free space for 1 minute or more is secured on a disk and the signal of #1 of the last portion is written in in time [the portion inserted there with all the signals of #2]. If the free space secured as shown in (4) of this figure considers it as 1 minute the length (the length of = free space A) of the portion moved to free space among the signals of #1 will turn into (the length of the signal of 1 minute - #2). And as a result since each contiguous block will be 1 minutes or more as shown in (5) of this figure since the interval of 1 minute or more is opened and it generates as for seeking a leeway is given in a buffer and continuous reproduction can perform it without a breakdown. Here #1 in drawing 9 (5) #2 #3 and #4 are the sequence numbers of a time direction and they correspond to #1 of the left end in drawing 9

(4)#2 and #1 of a center and #3 respectively. [#1 of a right end]

[0039] Although the signal of #1 is started from before the insertion point in drawing 9 it may start so that it may consist of both of after an insertion point or a front and the back in 1 minute in accordance with #2.

[0040][5] As shown in optimization drawing 10 (1) when signal #1 currently scatteringly recorded on the disk - #16 are optimized (defragmentation) generally it comes to be shown in drawing 10 (2). However this requires immense time depending on the case and cannot be said to be always practical.

[0041] So in this embodiment length processes only the thing for 1 or less minute in the signal which is fragmented scatteringly and recorded. For example when only #3 is 1 or less minute in drawing 11 (1) as first shown in drawing 11 (2) the free space for 1 minute is secured and #3 is moved there. Next as shown in drawing 11 (3) and (4) (the length of 1 minute - #3) is started from the head of #4 and it adds to the field after #3. About this if time order is renumbered it will become like drawing 11 (5). As a result since each file becomes in 1 minute or more in the physical position on a disk without changing reproduction orders and the number of times of seeking becomes fewer playback becomes smooth. Thus simple optimization of the file on a disk is performed.

[0042][6] The editing method which edit was detailed next was shown in drawing 9 is explained more to details. In drawing 12 A-C1-C2 - C3 are one successive data and they insert B between A and C1. Here a_1 , b , c_2 and c_3 are the length (time) of A, C1, B, C2 and C3 respectively.

[0043](**) What is necessary is just to have completed the near data inserted as a and b are shown in drawing 13 (1) in the case of 1 minutes or more by C1 that is to insert B between A and C1 when there are no C2 and C3 of drawing 12. That is insertion is completed only by changing a reproduction pointer with A→B→C1. In this case since C1 is reproduced at the end and seeking is not generated after that less than 1 minute may be sufficient as that length c_1 .

[0044] What is necessary is just to insert B between A and C1 when c_1 is 1 minutes or more even if there is data to C3 as shown in drawing 13 (2). That is time insertion is completed only by changing a reproduction pointer with A→C1→C2→C3 to A→B→C1→C2→C3. In this case although there are naturally 1 minutes or more of the length c_2 of C2 since C3 is reproduced at the end less than 1 minute may be sufficient as that length c_3 .

[0045] Since the regeneration time of C1 is less than 1 minute only by there being data to C3 as shown in drawing 13 (3) and inserting B between A and C1 when c_1 is less than 1 minute when flying to C2 from C1 seeking will occur in within a time [for less than 1 minute]. Then as shown in drawing 13 (4) the free space for 1 minute is secured on a disk and a part (C2-**) is moved there from the head of C1 and C2 for 1 in all minute. When free space for 1 minute cannot be secured since it cannot edit processing is ended.

[0046] Since seeking will not occur in within a time [for less than 1 minute] if the length of the portion (C2-**) except C2 to C2-** is 1 minutes or more if it is made to move in this way processing is finished now.

[0047] However if the length of C2-** is less than 1 minute when moving from C2-** to C3 seeking will occur in within a time [for less than 1 minute]. Then as shown in drawing 13 (5) after C2-** the free space for 1 minute is secured and a part (C3-**) is moved from C2-** and the head of C3 for 1 in all minute. If it is made to move in this way seeking will not occur in within a time [for less than 1 minute]. When there is no free space for 1 minute after C2-** that it is 1 minutes or more may use the field of C2 of the basis guaranteed.

[0048] The same processing is repeated when C4 and C5 which continue further after C3 exist.

[0049] (**) When less than 1 minute and b are 1 minutes or more and a moves from A to B only by inserting B between A and C1 in this case seeking will occur in within a time [for less than 1 minute]. Then as shown in drawing 14 (2) the free space for 1 minute is secured and a part (B-**) is moved from the head of A and B for 1 in all minute. When free space for 1 minute cannot be secured since it cannot edit processing is ended.

[0050] If it is made to move in this way and the length $\{b - (1-a)\}$ of the portion (B-**) except B [from B]-** is 1 minutes or more seeking will not occur in within a time [for less than 1 minute]. Then it is judged whether it is whether $\{b - (1-a)\}$ is 1 minutes or more and $a+b \geq 2$ that is.

[0051] And in the case of $a+b \geq 2$ when moving from B-** to C1 seeking does not occur in within a time [for less than 1 minute]. Then next the length c1 of C1 is 1 minutes or more or it is judged whether it has completed by C1. When conditions of one of these are fulfilled since seeking does not occur in within a time [for less than 1 minute] processing is finished. When neither of the conditions was fulfilled it mentioned above -- "(**)" -- a and b -- the case of 1 minutes or more -- " -- it processes like drawing 13 (3) - (5).

[0052] In the case of $a+b < 2$ it is judged whether the free space for 1 minute is securable first. And when securable as shown in drawing 14 (3) a part (C1-**) is moved from B-** and the head of C1 for 1 in all minute. When the free space for 1 minute cannot be secured it is judged whether $2-a-b$ is securable before B-**. And it will be made to move there if securable. However B will be fragmented if it does in this way. After performing this movement it is judged whether it has completed by whether the length $(a+b+c-1-2)$ of the portion (C1-**) except C1 to C1-** is 1 minutes or more and C1-**. When conditions of one of these are fulfilled since seeking does not occur in within a time [for less than 1 minute] processing is finished. When neither of the conditions is fulfilled as shown in drawing 14 (4) the free space for 1 minute is secured and a part (C2-**) is moved there from C1-** and the head of C2 for 1 in all minute. When free space for 1 minute or more cannot be secured the field of C2 of a basis may be used.

[0053] After performing this movement it is judged whether it has completed by whether the length of the portion (C2-**) except C2 to C2-** is 1 minutes or more and C2-**. When conditions of one of these are fulfilled since seeking does not occur in within a time [for less than 1 minute] processing is finished. When neither of the conditions is fulfilled as shown in drawing 14 (5) the free space for 1

minute or more is secured and a part (C3-**) is moved there from C2-** and the head of C3 for 1 in all minute.

[0054](**) a secures the free space of (1-b) immediately after B first and makes it move there in part (C1-**) from the head of C as it is shown in drawing 15 (2) when 1 minutes or more and b are less than 1 minute. The free space for 1 minute may be secured and B and C1-** may be moved there for 1 in all minute. When free space can be secured by neither of the methods of the above since it cannot edit processing is ended.

[0055] After performing this movement it is judged whether it has completed by whether the length of the portion (C1-**) except C1 to C1-** is 1 minutes or more and C1-**. When conditions of one of these are fulfilled since seeking does not occur in within a time [for less than 1 minute] processing is finished. When neither of the conditions is fulfilled it processes as shown in drawing 15 (3) and (4). This processing is the same as that of drawing 13 (4) and (5).

[0056](**) Processings differ by the case where a and b exceed the case where a+b is 1 or less minute and 1 minute in this case in the case of less than 1 minute. First when a+b is 1 or less minute as shown in drawing 16 (2) the free space for 1 minute is secured and a part (C1-**) is moved there from A and the head of B and C1 for 1 in all minute. The free space of (1-b) may be secured immediately after B and it may be made to move there in part (C1-**) from the head of C. When free space cannot be secured since it cannot edit processing is ended.

[0057] After performing this movement it is judged whether it has completed by whether the length of the portion (C1-**) except C1 to C1-** is 1 minutes or more and C2-**. When conditions of one of these are fulfilled since seeking does not occur in within a time [for less than 1 minute] processing is finished. When neither of the conditions is fulfilled it processes as shown in drawing 16 (3) and (4). This processing is the same as that of drawing 13 (4) and (5).

[0058] When a+b exceeds 1 minute as shown in drawing 17 (2) the free space for 2 minutes is secured and a part (B-**) is moved there from the head of A and B for 1 in all minute. As shown in drawing 17 (3) a part (C1-**) is moved from the remaining portion (B-**) of B and the head of C1 after B-** for 1 in all minute. When free space cannot be secured since it cannot edit processing is ended.

[0059] After performing this movement it is judged whether it has completed by whether the length of the portion (C1-**) except C1 to C1-** is 1 minutes or more and C1-**. When conditions of one of these are fulfilled since seeking does not occur in within a time [for less than 1 minute] processing is finished. When neither of the conditions is fulfilled it processes as shown in drawing 17 (4) and (5). This processing is the same as that of drawing 13 (4) and (5).

[0060](b) explained above - (**) were the cases where the signal B of the side to insert was recorded on one continuous field. The following explains the case where B was divided by B1 B-2 and B3 (B1 and B-2 are 1 minutes or more and B3 is 1 minutes or more or less than 1 minute since it is guaranteed that it is renewable without seeking in B simple substance) and has fragmented.

[0061](**) When both a and b (=b1+b2+b3) are 1 minutes or more processings

differ by the case where they are a case where the length b_3 of B_3 is 1 minutes or more in this case and less than 1 minute. When b_3 is 1 minutes or more it is judged whether it has completed by whether c_1 is 1 minutes or more and C_1 . As shown in drawing 18 (1) when conditions of one of these are fulfilled since seeking does not occur in within a time [for less than 1 minute] processing is finished. When neither of the conditions is fulfilled it processes as shown in drawing 18 (2) and (3). This processing is the same as that of drawing 13 (4) and (5).

[0062] When b_3 is less than 1 minute as shown in drawing 19 (2) the free space for 1 minute is secured and a part (C_1^{**}) is moved there from the head of B_3 and C_1 for 1 in all minute.

[0063] After performing this movement it is judged whether it has completed by whether the length of the portion (C_1^{**}) except C_1 to C_1^{**} is 1 minutes or more and C_1^{**} . When conditions of one of these are fulfilled since seeking does not occur in within a time [for less than 1 minute] processing is finished. When neither of the conditions is fulfilled it processes as shown in drawing 19 (3) and (4). This processing is the same as that of drawing 13 (4) and (5).

[0064] ($**$) If b_1 is less than 1 minute and $b (=b_1+b_2+b_3)$ 1 minutes or more in the case of 1 minutes or more as it is shown in drawing 20 (2) a secures the free space for 1 minute and moves there a part of head (B_1^{**}) of A and B_1 for 1 in all minute.

[0065] After performing this movement it is judged whether the length of the portion (B_1^{**}) except B_1 to B_1^{**} is 1 minutes or more. And if it is 1 minutes or more since seeking does not occur in within a time [for less than 1 minute] processing will be finished. As shown in drawing 20 (3) in the case of less than 1 minute the free space for 1 minute is secured and a part (B_2^{**}) is moved to it there from the head of B_1^{**} and B_2 for 1 in all minute.

[0066] After performing this movement it is judged whether the length of B_2^{**} is 1 minutes or more further. And if it is 1 minutes or more since seeking does not occur in within a time [for less than 1 minute] processing will be finished. The same processing is repeated.

[0067] Although the minimum record section was made into 1 minute in the above explanation it may be set as 1 or the arbitrary time for the integral multiple for 1 minute or an integer. It can also be set not only as time but as predetermined data volume the GOP units in MPEG and the data unit in a packet or internal processing called a block.

[0068]

[Effect of the Invention] As explained to details above since seeking generating at the time of signal regeneration can be lessened according to this invention even if it lessens capacity of the buffer of a signal recording and reproducing device continuous reproduction can be performed without a breakdown. The time concerning optimization (defragmentation) of the written content of a disk can be reduced substantially.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram showing the composition of the signal recording and reproducing device which applied this invention.

[Drawing 2] It is a figure showing arrangement of the signal at the time of carrying out additional recording of the signal to a disk in the signal recording and reproducing device of drawing 1.

[Drawing 3] It is the figure which made linear shape the physical position on the disk of each file in case three programs (file) are recorded on the disk and patternized it.

[Drawing 4] It is a figure showing an example of the file entry referred to and created with a file system.

[Drawing 5] It is a figure showing the example of FAT.

[Drawing 6] It is a figure showing the method for controlling to a fixed rate within 1 minute.

[Drawing 7] It is a block diagram showing the composition of the device controlled to a fixed rate within 1 minute.

[Drawing 8] It is a flow chart of the coding processing for controlling to a fixed rate within 1 minute.

[Drawing 9] It is a figure showing arrangement of the signal at the time of editing a signal by a disk in the signal recording and reproducing device of drawing 1.

[Drawing 10] It is a figure showing general optimization of a signal.

[Drawing 11] It is a figure showing general optimization of the signal in this embodiment.

[Drawing 12] It is a figure showing the signal which is the target of edit in this embodiment.

[Drawing 13] It is a figure showing the example of edit of a signal.

[Drawing 14] It is a figure showing other examples of edit of a signal.

[Drawing 15] It is a figure showing the example of further others of edit of a signal.

[Drawing 16] It is a figure showing the example of further others of edit of a signal.

[Drawing 17] It is a figure showing the example of further others of edit of a signal.

[Drawing 18] It is a figure showing the example of further others of edit of a signal.

[Drawing 19] It is a figure showing the example of further others of edit of a signal.

[Drawing 20] It is a figure showing the example of further others of edit of a signal.

[Drawing 21] It is a figure explaining reproduction of the conventional signal.

[Description of Notations]

1 [-- A reading buffer11 / -- FAT.] -- A system controller5 -- A write buffer6 --
- A pickup7
